

[SITE SEARCH](#)

Method for delivering link state information to pass through network

Application Number	03114923	Application Date	2003.01.16
Publication Number	1431797	Publication Date	2003.07.23
Priority Information			
International Classification	H04L12/24;H04L29/06;H04Q3/52		
Applicant(s) Name	Shanghai Jiaotong Univ.		
Address			
Inventor(s) Name	Lu Yang;Jin Yachui;Zhang Chunlei		
Patent Agency Code	31201	Patent Agent	mao cuiying
Abstract			

With independent capsulation/module being added in the node of the plane controlled by the optical network, the route packet of the OSPF (open shortest route protocol), which describes the link state information in the optical network transmission plane, is carried out the IP-in-IP capsulation, making the link state information transmitted possible to pass through the IP network with multiple hops. The method features high capsulation efficiency, the good versatility and the simple implementation. The invention eliminates the topology restriction of the optical network control plane in IP networks so as to enhance the flexibility of designing the optical network control plane.

[Machine Translation](#)[Close](#)

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04L 12/24

H04L 29/06 H04Q 3/52



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03114923.5

[43] 公开日 2003 年 7 月 23 日

[11] 公开号 CN 1431797A

[22] 申请日 2003.1.16 [21] 申请号 03114923.5

[71] 申请人 上海交通大学

地址 200030 上海市华山路 1954 号

[72] 发明人 陆 暘 金耀辉 张春蕾 胡卫生
姜 淳

[74] 专利代理机构 上海交达专利事务所

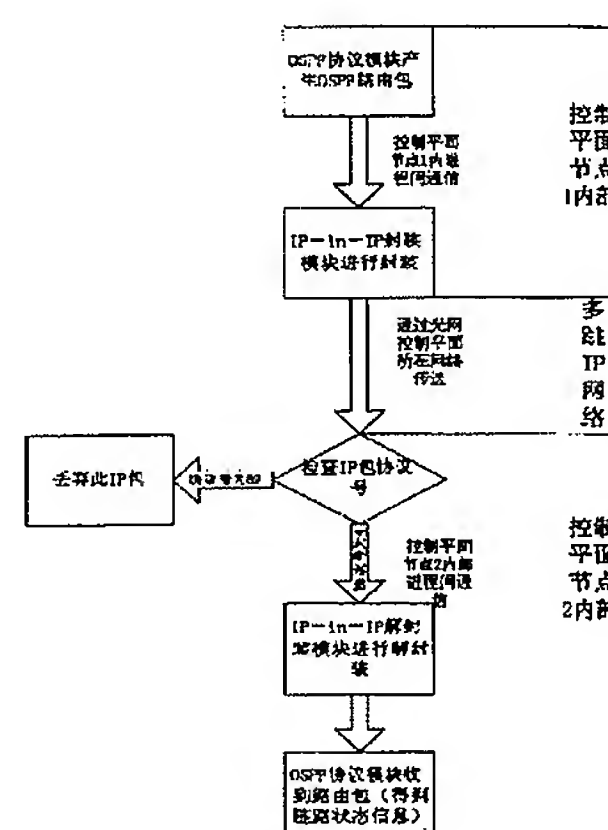
代理人 毛翠莹

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

[54] 发明名称 链路状态信息穿越网络传达的方法

[57] 摘要

本发明涉及一种链路状态信息穿越网络传达的方法，用于在自动交换光网络控制平面中穿越多跳 IP 网络传递光网传送平面链路状态信息的路由包，属于光通讯技术领域。本发明通过在光网控制平面的节点中增加独立的封装/解封装模块，对用于描述光网络传送平面链路状态信息的 OSPF (开放最短路径协议) 路由包进行 IP - in - IP 封装，使得传送的链路状态信息可以穿越多跳 IP 网络。本发明所提出的方法封装效率高、通用性好、实现简单，解决了控制平面的节点间不能穿越网络传递传送平面链路状态信息的问题，消除了光网控制平面在 IP 网络中的拓扑限制，大大增强了光网控制平面设计的灵活性。



ISSN 1000-8424

1、一种链路状态信息穿越网络传达的方法，其特征在于：在每个光网控制平面的节点中增加一个 IP-in-IP 封装/解封装模块，在每一个要发出链路状态描述信息的控制平面节点中，把由开放最短路径 OSPF 协议模块产生的描述传送平面链路状态信息的路由 IP 包作为数据，通过进程间通信交由封装模块对其进行封装，加入的新 IP 头采用本机地址作为源 IP 地址，采用目的控制平面节点地址作为目的 IP 地址，控制平面的节点对收到的 IP 包通过鉴别其协议号来判断是否将收到的数据包交由解封装模块处理，对未封装的 OSPF 路由包，则将其丢弃，对封装过的 OSPF 路由包，交由解封装模块处理，解封装模块取出其中被封装在内部的 OSPF 路由包，再通过进程间通信交由 OSPF 协议模块进行处理，完成链路状态信息穿越网络的传达。

链路状态信息穿越网络传达的方法

技术领域:

本发明涉及一种链路状态信息穿越网络传达的方法，用于在自动交换光网络控制平面中穿越多跳 IP 网络传递光网传送平面链路状态信息的路由包，属于光通讯技术领域。

技术背景:

自动交换光网络在功能上可以分为三个部分：管理平面、控制平面和传送平面。自动交换光网络利用控制平面的智能实现自动交换，但是控制平面的节点必须能够得到传送平面的链路状态信息才能根据所得信息作出建立光路的决策。与光网传送平面中直接通过光纤相连的节点相对应的控制平面的节点间必须相互传递链路状态信息。因此，在光网控制平面中，高效可靠的传达光网传送平面的链路状态信息成为实现自动交换的前提。

为了实现自动交换光网络的控制平面，因特网工程工作组（IETF）制定了通用多协议标记交换（GMPLS）协议支持光网控制平面在 IP 网络中运行。在光网控制平面中，GMPLS 协议采用改进的开放最短路径协议（OSPF 协议）传达描述光网传送平面的链路状态信息。

目前，光网控制平面节点间不能穿越多跳 IP 网络传递光网传送平面的链路状态信息，其原因在于 OSPF 协议本身的限制。OSPF 协议规定 OSPF 路由包不能被 IP 网络中的路由器转发，这使得 OSPF 路由包不能穿越多跳 IP 网络。在 IETF 提出的草案中虽然提出了对 OSPF 协议的修改但没有提出解决这一问题的方法。

发明内容:

本发明的目的是在于针对现有技术的不足，提出一种高效、通用、简单的方法，能够使描述传送平面链路状态信息的路由包在控制平面中穿越多跳 IP 网络。

为了实现这样的要求，本发明提出了一种链路状态信息穿越网络传达的方法，通过在光网控制平面的节点中增加独立的封装/解封装模块，对用于描述光

网络传送平面链路状态信息的 OSPF（开放最短路径协议）路由包进行 IP-in-IP 封装，使得传送的链路状态信息可以穿越多跳 IP 网络。

本发明的技术方案包括：

在每个光网控制平面的节点中增加一个独立的 IP-in-IP 封装/解封装模块，实现对节点中产生的 OSPF 路由包进行封装和解封装。在每一个要发出链路状态描述信息的控制平面节点中，把由 OSPF 协议模块产生的描述传送平面链路状态信息的路由 IP 包作为数据，通过进程间通信交由 IP-in-IP 封装模块对其进行封装，加入的新 IP 头采用本机地址作为源 IP 地址，采用目的控制平面节点地址作为目的 IP 地址。

控制平面的节点对收到的 IP 包通过鉴别其协议号来判断是否将收到的数据包交由 IP-in-IP 解封装模块处理，封装过的 OSPF 路由包与未封装的 OSPF 路由包协议号不同。对封装过的 OSPF 路由包，交由 IP-in-IP 解封装模块处理，解封装模块取出其中被封装在内部的 OSPF 路由包，再通过进程间通信交由 OSPF 协议模块进行处理，完成链路状态信息穿越网络的传达。对未封装的 OSPF 路由包，则将其丢弃。

采用这种选择丢弃机制后，即使控制平面所在 IP 网络中的路由器也运行 OSPF 路由协议，由这些路由器所产生的 OSPF 路由包也不会被光网控制平面的节点误认为是由光网控制平面节点发出的路由包，从而避免了光网控制平面 OSPF 协议的运行可能受到的影响。同时由于封装后控制平面所在网络中的路由器将不会认为被它转发的封装数据包是 OSPF 数据包，从而避免了对控制平面所在 IP 网络的影响。

本发明由于采用了增加独立的封装/解封装模块的方法，完全兼容由 IETF 草案中提出的光网控制平面采用改进的 OSPF 协议传达光网传送平面的链路状态信息的建议。原有光网控制平面节点中运行的 OSPF 协议可以不作修改的使用，实现了通用性和简单性要求。本发明采用的 IP-in-IP 的封装方法在尊重原有协议规范的基础上采用最小的封装代价实现了路由包穿越多跳 IP 网络，满足了光网络控制平面高效传达链路状态信息的要求。同时在采用本发明提出的方法后控制平面可以运行于采用任何路由协议的 IP 网络中，控制平面的节点间传送的路由信息和网络中路由器所发出的路由信息之间不会有任何影响。

本发明使用一种封装效率高、通用性好、实现简单的方法解决了控制平面的节点间不能穿越多跳 IP 网络传递传送平面链路状态信息的问题，消除了光网控制平面在 IP 网络中的拓扑限制，大大增强了光网控制平面设计的灵活性。

附图说明：

图 1 为光网控制平面节点被多跳 IP 网络隔开的情况示意图。

如图 1 所示，OXC1 和 OXC2 是光网传送平面上的两个光交叉连接节点（OXC），通过光纤直接相连；OXC1 的控制部分与 OXC2 的控制部分分别对应 OXC1 和 OXC2 在控制平面中的节点，被多跳 IP 网络隔开。OXC1 和 OXC2 之间的链路状态信息必须在 OXC1 的控制部分与 OXC2 的控制部分之间以 OSPF 路由包的形式来传递。由图所示，控制平面中 OXC1 的控制部分与 OXC2 的控制部分之间被多跳 IP 网络隔开，如果没有采用本发明提出的方法，则他们之间不能传递光网传送平面的链路状态信息。

图 2 是采用本发明的方法后，链路状态信息穿越网络传达的过程。

图 3 为 IP-in-IP 封装方式的说明。

具体实施方式：

以下结合附图和实施例对本发明的技术方案作进一步描述。

在本实施例中，OXC1 和 OXC2 是光网传送上通过光纤直接相连的两个光交叉连接节点；它们在控制平面中对应的节点为 OXC1 的控制部分和 OXC2 的控制部分，被多跳 IP 网络隔开，如图 1 所示。

利用本发明提出的链路状态信息穿越网络传达的方法，在光网控制平面的节点（OXC1 的控制部分和 OXC2 的控制部分）中各增加一个执行 IP-in-IP 封装/解封装的软件模块后，链路状态信息穿越网络从控制平面节点 1（OXC1 控制部分）向控制平面节点 2（OXC2 控制部分）传达的过程如图 2 所示：

1. 在控制平面节点 1，IP-in-IP 封装/解封装模块对由 OSPF 协议模块产生的 OSPF 路由包进行封装，它采用进程间通信的方式从 OSPF 协议软件模块获得要封装的数据。IP-in-IP 封装的方法是一种标准的封装方法，它将要封装的 IP 包作为有效载荷放在新的 IP 包中，其封装方式如图 3 所示，新的 IP 包的 IP 头中的源地址采用本节点地址，目的地址采用目标控制平面节点地址，协议号采用 IETF 规定

- 的 4，TTL（寿命）字段设为大于 1，新的外部 IP 头中的其它字段的内容可以从内部 IP 头中的相应字段拷贝。内部的 OSPF 路由包的 IP 头和数据不做任何改变。
2. 通过封装后的路由包被光网控制平面节点发出后，当此路由包经过光网控制平面所在 IP 网络中的路由器时，这些路由器会把此 IP 包当作一般数据包转发。
 3. 到达目的节点即控制平面节点 2 时，目的节点鉴别其 IP 包的协议号，当检查到此 IP 包的协议号为 89 时就丢弃此 IP 包，当发现协议号为 4 时就将此 IP 包交由解封装模块处理，解封装模块通过解封装将有效载荷取出，通过进程间通信交由节点中的 OSPF 协议模块处理，从而完成 OSPF 协议数据通信，实现了描述光网传送平面链路状态信息的 OSPF 路由包的传达。

整个解决方案对原有系统的改变只是为光网控制平面中的每个节点增加了封装/解封装模块，而没有改变 OSPF 协议本身，使得方案简单可行且具有通用性。封装形式采用 IP-in-IP 方法，在能够满足完全隐藏内部 OSPF 路由包的前提下，与其他标准的封装方法如通用路由封装（GRE），IP-in-UDP 等相比较，如果都没有使用 IP 头的可选字段，IP-in-IP 封装将使每个 OSPF 路由包长度增加 160 bit，而采用 GRE 则需要增加大于 192 bit，采用 IP-in-UDP 则需要增加 224 bit，可见采用 IP-in-IP 方式具有封装代价小的优点，能保证光网控制平面传达传送平面链路状态信息的效率。此发明完全可以作为解决光网控制平面节点间穿越多跳 IP 网络传达传送平面链路状态信息的解决方案，从而使光网控制平面可以不受限制的运行于各种 IP 网络中。

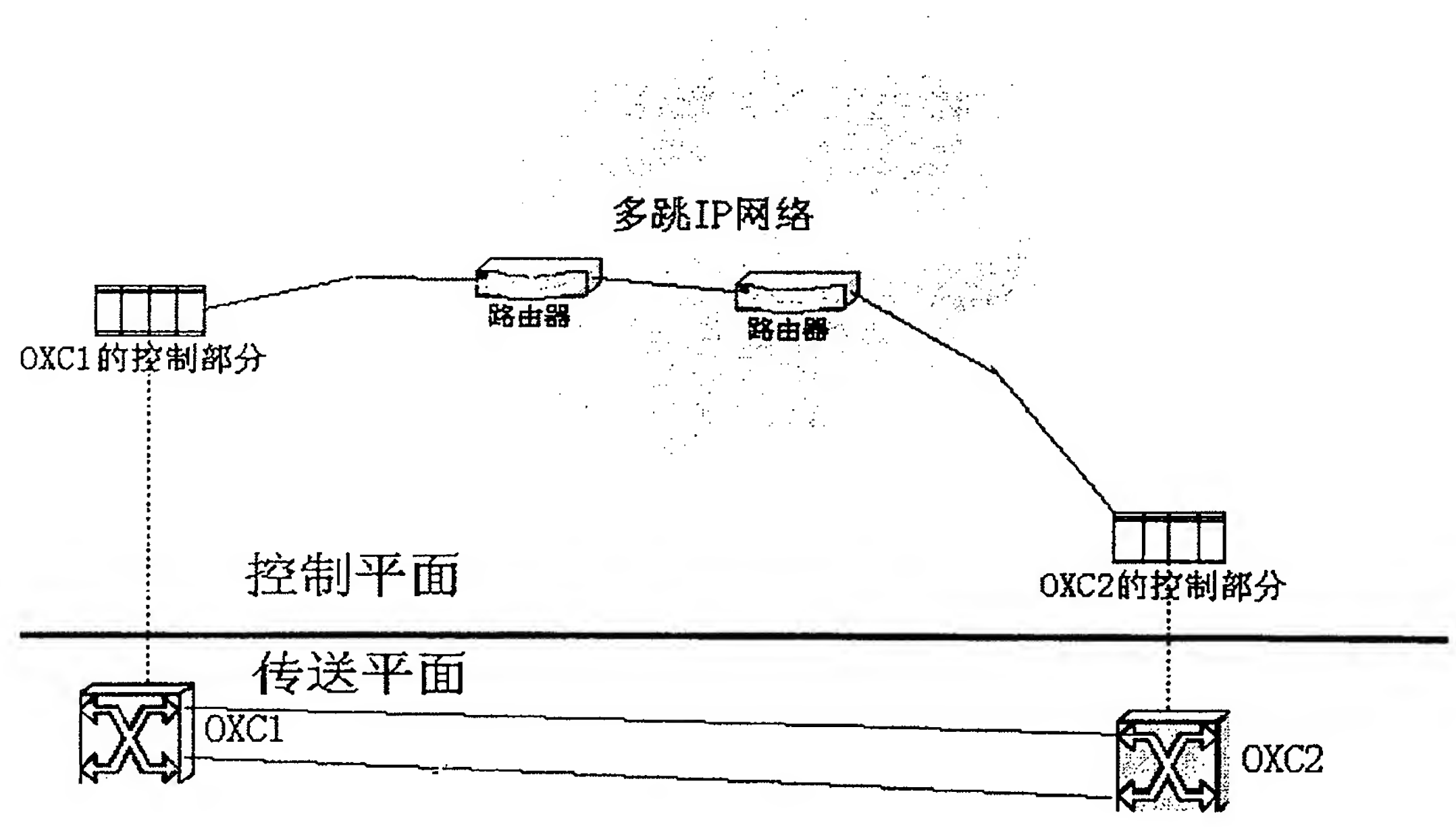


图 1

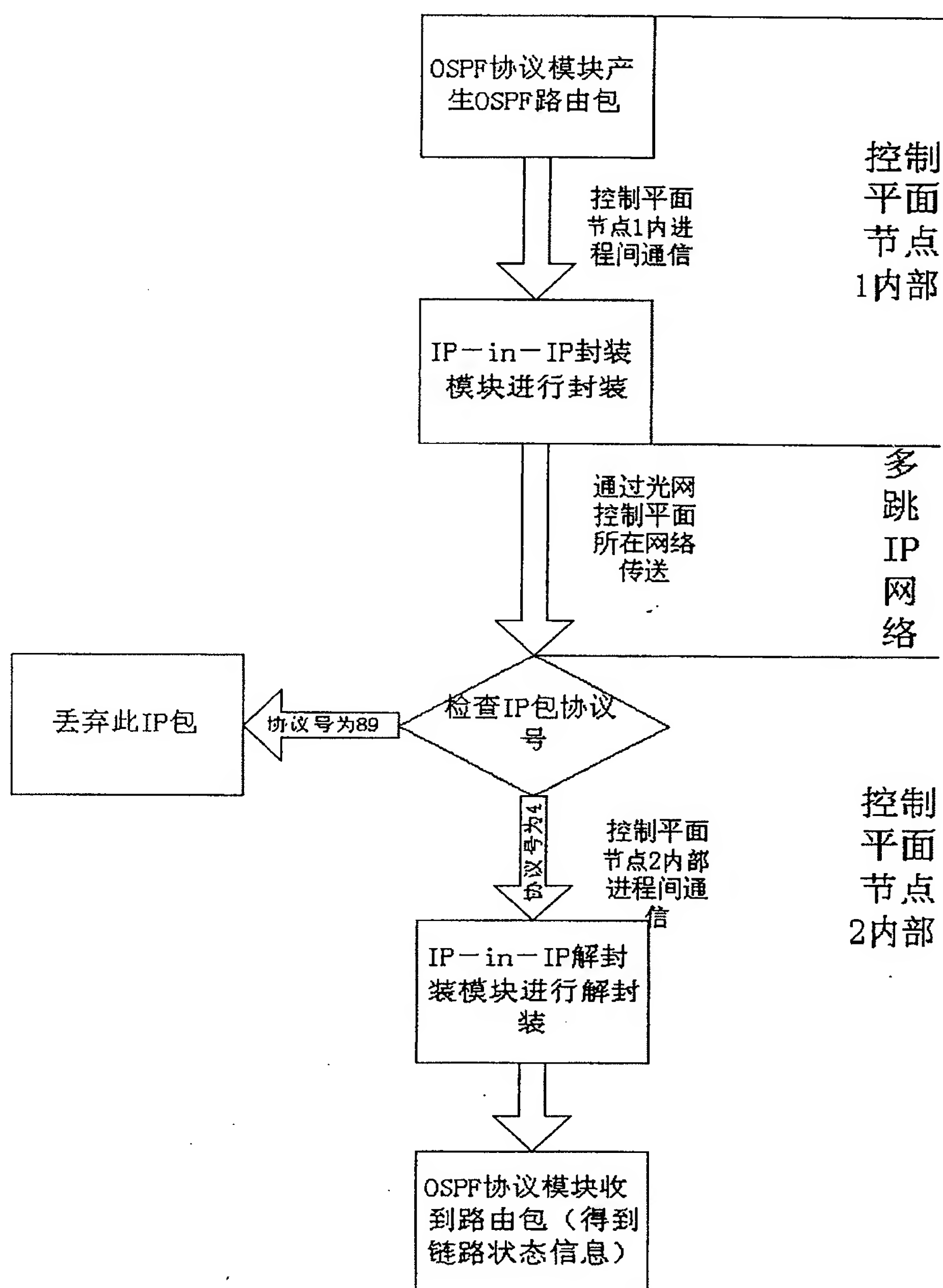


图 2

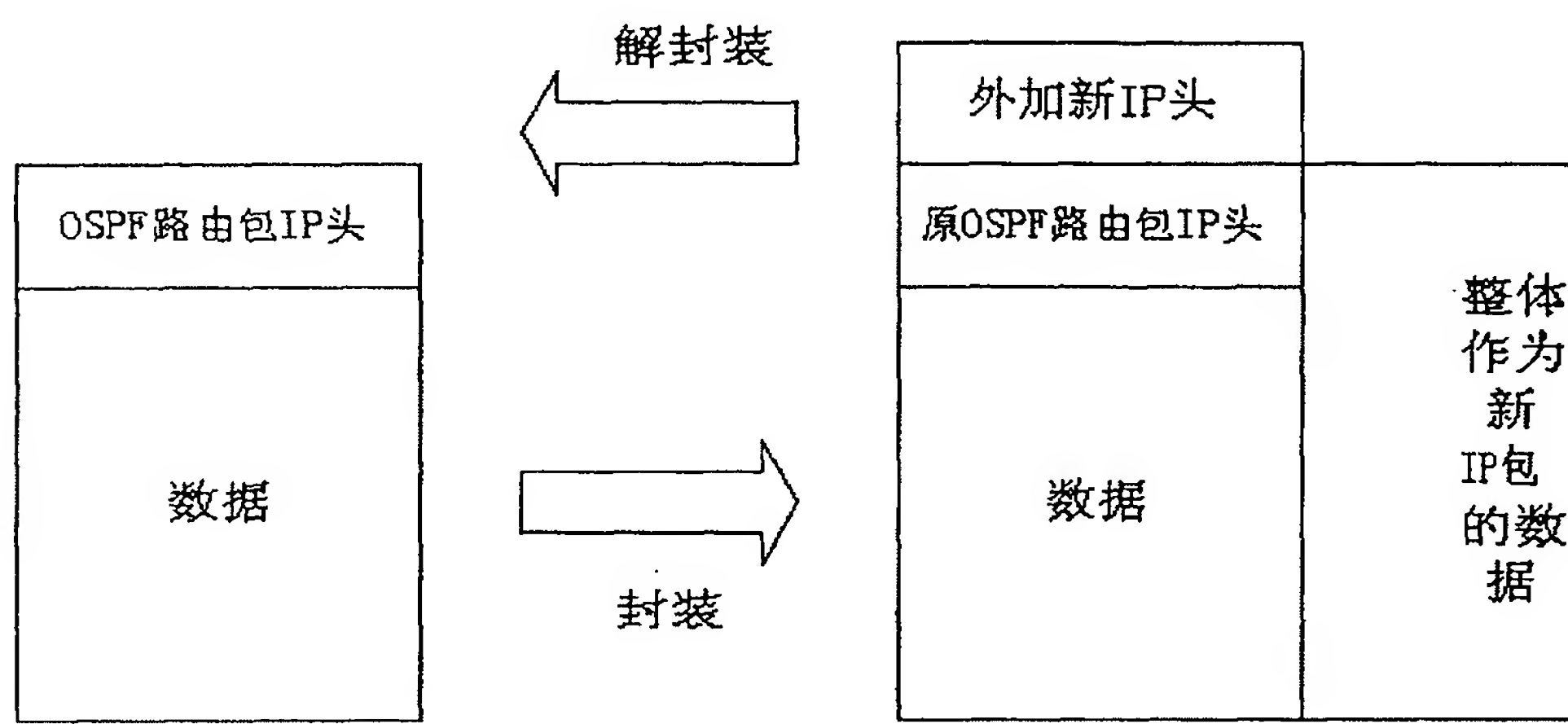


图 3